

FREE

I238436

|       |          |            |
|-------|----------|------------|
| 申請日期: | 93.4.3   | IPC分類      |
| 申請案號: | 93112167 | H01T37/073 |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|              |                      |  |
|--------------|----------------------|--|
| 發明名稱         | 中文                   | 使用鑽石的發射極組成物，製造彼之方法與使用彼的場致發射電池  |
|              | 英文                   | EMITTER COMPOSITION USING DIAMOND, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND FIELD EMISSION CELL USING THE SAME   |
| 發明人<br>(共2人) | 姓名<br>(中文)           | 1. 羅陽運<br>2. 金光培   |
|              | 姓名<br>(英文)           | 1. NA, YANG WOON<br>2. KIM, GWANG BAI  |
|              | 國籍<br>(中英文)          | 1. 韓國 KR 2. 韓國 KR  |
|              | 住居所<br>(中文)          | 1. 大韓民國 京畿道 #421-801 富川市 梧丁區 高康洞 321-4, 巨星 villa 201<br>2. 大韓民國 漢城市 #133-040 城東區 道先洞 311-4   |
|              | 住居所<br>(英文)          | 1. 201 Geosung Villa, 321-4 Gogang 1-dong, Ojeong-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do, #421-801, Republic of Korea<br>2. 311-4, Doseon-dong, Seongdong-gu Seoul, #133-040, Republic of |
|              | 名稱或姓名<br>(中文)        | 1. 日進金剛石股份有限公司   |
| 申請人<br>(共1人) | 名稱或姓名<br>(英文)        | 1. ILJIN DIAMOND CO., LTD  |
|              | 國籍<br>(中英文)          | 1. 韓國 KR   |
|              | 住居所<br>(營業所)<br>(中文) | 1. 大韓民國 忠清北道 #369-824 陰城郡 大紹面 五流里 614-2<br>(本地址與前向貴局申請者不同)   |
|              | 住居所<br>(營業所)<br>(英文) | 1. 614-2, Oryu-Ri, Daeso-Myeon, Umsung-Gun, #369-824, Chungcheongbuk-Do, Republic of Korea   |
|              | 代表人<br>(中文)          | 1. 徐廷洙   |
|              | 代表人<br>(英文)          | 1. SEO, CHONG-SU   |
|              |                      |  |

四、中文發明摘要 (發明名稱：使用鑽石的發射極組成物，製造彼之方法與使用彼的場致發射電池)

本發明揭示一種場致發射電池的發射極組成物，其係經印刷在一要應用於一電子發射源的顯示器所含陰極基質之上，該組成物包括一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑，其特徵在於具有0.1-20重量%的鑽石。此外，也提供一種該發射極組成物的製造方法與使用該發射極組成物的場致發射電池。於本發明中，由於該場致發射電池具有碳奈米管及同時分布於其內的鑽石，因此即使在相同的驅動電壓之下也具有相當高的電流密度，由是改善其發射性質。此外，該場致發射電池具有就優良的可印刷性和穩定的場致發射性而言之優點，同時可減低操作與修理其組成部件所需的各種費用。

五、英文發明摘要 (發明名稱：EMITTER COMPOSITION USING DIAMOND, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND FIELD EMISSION CELL USING THE SAME)

Disclosed is an emitter composition of a field emission cell that is printed on a cathode substrate of a display to be applied to an electron emission source, including a carbon nanotube, a binder, glass frit, a dispersing agent and an organic solvent, characterized by further having 0.1-20 w% of diamond. Further, a manufacturing method of the emitter composition



I238436

FREE

四、中文發明摘要 (發明名稱：使用鑽石的發射極組成物，製造彼之方法與使用彼的場致發射電池)

五、英文發明摘要 (發明名稱：EMITTER COMPOSITION USING DIAMOND, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND FIELD EMISSION CELL USING THE SAME)

and a field emission cell using the emitter composition are also provided. In the current invention, since the field emission cell has the carbon nanotube and the diamond distributed simultaneously therein, it has a relatively high current density even at the same driving voltage, thereby improving emitting properties. In addition, the field emission cell is advantageous



I238436

四、中文發明摘要 (發明名稱：使用鑽石的發射極組成物，製造彼之方法與使用彼的場致發射電池)

五、英文發明摘要 (發明名稱：EMITTER COMPOSITION USING DIAMOND, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND FIELD EMISSION CELL USING THE SAME)

in terms of superior printability and stable field emission, while reducing various expenses required to operate and repair constitutive parts thereof.



I238436

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第\_4\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：



I238436

一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

韓國 KR

2003/08/04

10-2003-0053785

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

## 一、【發明所屬之技術領域】

本發明係概括地有關一種場致發射電池 (field emission cell)，其係以印刷在一顯示器，等所含陰極基質上的狀態用為電子發射源。更特定言之，本發明係有關一種場致發射電池的發射極組成物，其經由包括一碳奈米管和鑽石而即使在低驅動電壓之下也具有高發光強度 (luminance) 與合意的發射效率，一種製造彼之方法與使用彼的場致發射電池。

## 二、【先前技術】

一般而言，適合用於顯示器、照明系統或背光單元中的場致發射電池的功能為顯示一影像，其係經由將一發射極用為一具有強電場的電子發射源以發射冷電子，其隨後轉移到一真空之內以碰撞一螢光膜而使一螢光物質放出光。

不過，該場致發射電池的缺點在於殘留在真空中的氣體粒子會與電子碰撞，被游離化，由此此等氣體離子可能與一微尖部 (micro tip) 碰撞因而損壞發射電池。此外，從螢光膜移除的螢光性粒子可能污染微尖部，且如此一來，可能縮短場致發射電池的使用壽命且同時會使其性能惡化。

因此，有提出經由使用預定量的碳奈米管將場致發射電池的電子發射源製造成厚膜之方法，其例子為電漿化學沉積法，糊方法，和電泳方法。



## 五、發明說明 (2)

特別者，根據糊方法，係將碳奈米管粉末、黏合劑、玻璃粉料、和有機溶劑混合以製備成組成物，然後將其透過絹版印刷程序以均一厚度印刷到一陰極基質之上，接著置於烤箱內乾燥，均勻地修整且接著使用熱爐加熱，藉而得到合意的場致發射電池。

綜上所述，上述場致發射電池具有優點，例如高影像品質和均勻發射效率。不過，當將上述場致發射電池應用到具有絕緣層和閘極層 (gate layer) 的三極體型結構體之時，其即具有低電流密度和約 70 伏 (V) 的驅動電壓。所以導致不良的可印刷性，不穩定的場發射與低發射效率。

雖然一場致發射電池應該具有較低的驅動電壓以經濟地製作終端產品，例如顯示盤，不過用上述糊方法製造出的場致發射電池因為只有使用碳奈米管而具有高驅動電壓，且因而，於實用上不可能以低價格製作終端產品。

## 三、【發明內容】

綜上所述，本發明的一項目的為消除於相關技藝中碰到的問題且經由使用碳奈米管和鑽石而提供場致發射電池的發射極組成物，使得其擁有就即使在低驅動電壓之下也具有高發光強度和均勻發射效率而言之優點。

本發明的另一項目的為提供一種製造此等發射極組成物之方法。

本發明的又另一項目的為提供一種使用此等發射極組成物的場致發射電池。





## 五、發明說明 (3)

為了達到上述諸目的，本發明提供一種場致發射電池的發射極組成物，其包括一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑，其中該發射極組成物進一步包括以其重量為基準的 0.1-20 重量 % 之鑽石。

再者，本發明提供一種製造場致發射電池的發射極組成物之方法，其包括：將一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑放置於一混合器之內而得到一第一預混合物，於該第一預混合物中進一步加入以組成物重量為基準的 0.1-20 重量 % 之鑽石而得到一第二預混合物，且使用裝在該混合器之內的攪拌器攪拌該第二預混合物 1-3 小時而製備成糊型混合物。

## 四、【實施方式】

## 實施例 1

將一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑導到裝配有一攪拌器的混合器之內，於其中進一步加入之鑽石，接著一攪拌程序，由此製備成一糊型混合物。

於此，該碳奈米管和該鑽石的使用量分別為約 20 重量 % 和約 5 重量 %。

隨後，將所得組成物透過絹板印刷程序印刷在一陰極基質之上，形成一場致發射電池的厚膜，其接著經在 330-470°C 下熱處理 1 小時而製得一場致發射電池之發射極。

## 實施例 2



## 五、發明說明 (4)

以與實施例 1 相同的方式製造一場致發射電池之發射極，不同處在於該碳奈米管和該鑽石的使用量分別為約 2 重量 % 和約 20 重量 %。

## 實施例 3

以與實施例 1 相同的方式製造一場致發射電池之發射極，不同處在於該碳奈米管和該鑽石的使用量分別為約 10 重量 % 和約 10 重量 %。

## 比較實施例 1

以與實施例 1 相同的方式製造一場致發射電池之發射極，不同處在於該碳奈米管的使用量為約 10 重量 %，而沒有使用鑽石。

## 比較實施例 2

以與實施例 1 相同的方式製造一場致發射電池之發射極，不同處在於該碳奈米管的使用量為約 5 重量 %，而沒有使用鑽石。

參看第 1 圖，其中顯示出本發明與採用傳統技術的比較實施例個別所得場致發射電池之電流密度。亦即，雖然本發明與比較實施例 (1 和 2) 個別所得場致發射電池都具有約 1.2 伏 / 微米 ( $V/\mu m$ ) 之類似底限電壓，不過包括著鑽石的本發明場致發射電池於電流密度上相對於比較實施例較好約 2 至 3 倍。

亦即，在製造場致發射電池之際，進一步含有預定量的鑽石，藉此可得到相當低的驅動電壓。最終地，本發明場致發射電池在相同電壓之下具有高場致發射能力，且具



## 五、發明說明 (5)

有優良的可印刷性。

第2圖顯示出本發明場致發射電池的SEM照片。如從第2圖可明顯看出者，碳奈米管或鑽石係經均勻地分散在場致發射電池的基質之中。

至此請看第3圖，顯示出對本發明場致發射電池施加2.5伏/微米 ( $V/\mu m$ ) 場強度的電壓時所得場發射影像。從此圖式可以發現本發明中所使用的鑽石可用來相對於如比較實施例1和2中所述傳統技術進一步增加場致發射電池的場發射能力。

此外，第4圖所示者，於本發明場致發射電池應用於三極體型發射極之時，從鑽石和碳奈米管加速的電子會撞擊大量的螢光物質，且因而，使發射的光之量相對地增加，由是改善發光強度。

如前文中所說明過者，本發明提供一種使用鑽石的場致發射電池用之發射極組成物，其製造方法與使用彼的場致發射電池。於本發明中，在該場致發射電池的組成物內進一步含有鑽石，於其中係與碳奈米管一起同時分布在該場致發射電池的基質之內。如此，即使在相同的驅動電壓之下，該場致發射電池也具有相當高的電流密度，由是改善發射性質。此外，該場致發射電池具有就優良的可印刷性和穩定的場致發射性而言之優點，同時可減低操作與修理其各種組成部件所需的各種費用。

雖然已經為了示範說明目的揭示過本發明的較佳具體



## 五、發明說明 (6)

實例，不過諸於此技者都了解可能作出多種修改、添加和取代而不違離如後面所附申請專利範圍所揭示的本發明旨意和範圍。

## 五、【圖式簡單說明】

本發明上述和其他目的、特徵與其他優點可從下面的詳細說明配合所附圖式而獲得更清楚地了解。於該等圖式中：

第1圖為一圖解，顯示出本發明場致發射電池相對於傳統技術的電流密度；

第2圖為本發明場致發射電池的SEM(掃描電子顯微鏡)照片；

第3圖為一照片，顯示出本發明場致發射電池的發射影像；且

第4圖為一示意圖，顯示出本發明場致發射電池的一應用。

## 發明之詳細說明

於後文中，要對於根據本發明的發射極組成物，其製造方法和使用彼的場致發射電池給予一詳細說明。

根據本發明，提供一種發射極組成物，其包括一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑，其特徵為其進一步包括0.1-20重量%之鑽石。

此外，此種發射極組成物係經由將一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑放置於一混合器



## 五、發明說明 (7)

之內而得到一第一預混合物，於該第一預混合物中進一步加入以組成物重量為基準的 0.1-20 重量 % 之鑽石而得到一第二預混合物，然後使用裝在該混合器之內的攪拌器攪拌該第二預混合物 1-3 小時導致一糊組成物。

就此而言，為何將加到場致發射電池內的鑽石之量限制到 0.1-20 重量 % 之理由為使用低於 0.1 重量 % 的鑽石會導致不明顯的佳鑽石之效應，而使用超過 20 重量 % 的鑽石會因為使用相當大量的其他加劑而導致印刷糊製備上的困難。

再者，所使用的鑽石較佳者係由各具有 6 微米或更小的尺寸之粉末所構成以增加混合性質。

此外，除了本發明發射極組成物所用的鑽石之外，也可以使用非晶態鑽石或 DLC (似-鑽石碳 (Diamond-Like Carbon))。

同時，在經由將該組成物印刷到一陰極基質上以製作場致發射電池之後，該糊組成物較佳者為 1-10 微米厚，且螢光層較佳者為 3-20 微米厚，如第 4 圖中所顯示者。

於本發明之中，碳奈米管的用量為 2-20 重量 %。若碳奈米管的用量小於 2 重量 % 時，該場致發射電池就不能具有足夠的發射極部位，因而減低發光強度。而，若其用量大於 20 重量 %，則會因為組成物具有高黏度而使可印刷性變得不良。

黏合劑的用量為 40-70 重量 %。使用低於 40 重量 % 的黏合劑會導致增高的組成物黏度，且因而，難以形成一圖



## 五、發明說明 (8)

樣。另一方面，當使用超過 70 重量 % 的黏合劑之時，就難以增加要包含在糊組成物中的碳奈米管之量。

就此而言，該黏合劑係選自有機羧酸、有機磷酸、酯類、無機酸和其鹽、鹽酸鈉、有機酸，和彼等的混合物所構成的群組之中。

該玻璃粉料與有機溶劑的用量分別為 2-20 重量 % 和 1-5 重量 %。特別者，由於使用較大量碳奈米管所得的組成物具有會促成不良可印刷性的高黏度，因此上述諸成分係用來溶解該黏合劑，且因而，可以減低組成物的黏度。

於此等情況中，該有機溶劑係選自萜品醇 (terpineol) (TP)、丁基甲醇乙酸酯 (BCA)，丁基甲醇 (BC)，和彼等的混合物所構成的群組之中，且該黏合劑係選自乙基纖維素，硝酸纖維素，或丙烯酸系樹脂所構成的群組之中。

分散劑係用來在混合碳奈米管或鑽石之過程中增加分散效率以提高組成物的均勻性，且其用量為以組成物重量為基準的 1-5 重量 %。

要製備糊組成物時，係將 2-20 重量 % 的碳奈米管， 40-70 重量 % 的黏合劑， 20-20 重量 % 的玻璃粉料， 1-5 重量 % 的分散劑，和 1-5 重量 % 的有機溶劑導到一混合器之內而得到一第一預混合物。

隨後，於該第一預混合物中進一步加入 0.1-20 重量 % 之鑽石而得到一第二預混合物，然後使用裝在該混合器之內的攪拌器以約 500 rpm 均勻地混合 1-3 小時導致一糊組成



## 五、發明說明 (9)

物。

亦即，該糊組成物係在利用攪拌器的攪拌程序之下以該分散劑使其呈均勻分散狀態。如此，此等糊組成物可以用來透過印刷程序製造厚度為1-10微米的場致發射電池。

其後，將該糊組成物透過絹板印刷程序塗覆在顯示器，等的陰極基質之上，形成一厚的發射極膜，其接著經熱處理而得一含有鑽石的場致發射電池之發射極。

透過下面的實施例可以獲得對本發明的更佳了解，彼等實施例係經提出作為示範說明，而不可視為作為對本發明的限制。



I238436

FREE

圖式簡單說明

第 1 圖為一圖解，顯示出本發明場致發射電池相對於傳統技術的電流密度；

第 2 圖為本發明場致發射電池的 SEM(掃描電子顯微鏡)照片；

第 3 圖為一照片，顯示出本發明場致發射電池的發射影像；且

第 4 圖為一示意圖，顯示出本發明場致發射電池的一應用。





## 六、申請專利範圍

1. 一種場致發射電池的發射極組成物，其包括一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑，其中該發射極組成物進一步包括以其重量為基準的0.1-20重量%之鑽石。
2. 如申請專利範圍第1項之發射極組成物，其中該碳奈米管之用量為以該組成物重量為基準之2-20重量%。
3. 如申請專利範圍第1項之發射極組成物，其中該黏合劑之用量為以該組成物重量為基準之40-70重量%。
4. 如申請專利範圍第1項之發射極組成物，其中該玻璃粉料之用量為以該組成物重量為基準之2-20重量%。
5. 如申請專利範圍第1項之發射極組成物，其中該分散劑之用量為以該組成物重量為基準之1-5重量%。
6. 如申請專利範圍第1項之發射極組成物，其中該有機溶劑之用量為以該組成物重量為基準之1-5重量%。
7. 如申請專利範圍第1或6項之發射極組成物，其中該有機溶劑係選自萜品醇、丁基甲醇乙酸酯、丁基甲醇，和彼等的混合物所構成的群組之中。
8. 如申請專利範圍第1項之發射極組成物，其中該鑽石包括各具有不大於6微米的尺寸之粉末。
9. 一種製造場致發射電池的發射極組成物之方法，其包括：

將一碳奈米管，一黏合劑，一玻璃粉料，一分散劑和有機溶劑導到一混合器之內而得到一第一預混合物；

於該第一預混合物中進一步加入以該組成物重量為基



I238436

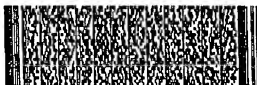
FREE

六、申請專利範圍

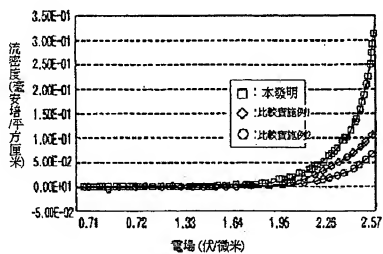
準的 0.1-20重量 %之鑽石而得到一第二預混合物；及

使用裝在該混合器之內的攪拌器攪拌該第二預混合物  
1-3小時而製備成糊型混合物。

10. 一種場致發射電池，其包括以申請專利範圍第 9項所  
述方法製造且接著印刷成一厚膜的發射極組成物。



圖式

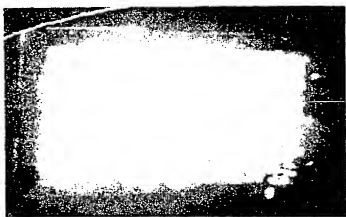


第 1 圖

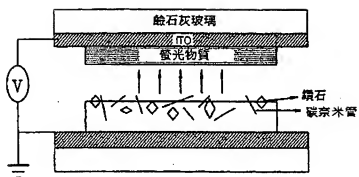


第 2 圖

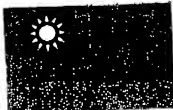
圖式



第 3 圖



第 4 圖



# 中華民國專利證書

發明第 I 238436 號

發明名稱：使用鑽石的發射極組成物，製造彼之方法與使用彼的場致發射電池

專利權人：日進金剛石股份有限公司

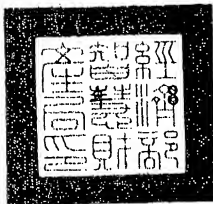
發明人：羅陽運、金光培

專利權期間：自2005年8月21日至2024年4月29日止

上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權

經濟部智慧財產局

局長蔡練生



中華民國

月 21 日

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**